

Zeitschrift für angewandte Chemie.

1902. Heft 16.

Maschinenkunde für Chemiker.

Von A. v. Ihering, Kaiserl. Regierungsrath.¹⁾

Es giebt eine Zeit in der Geschichte der Wissenschaften, in welcher einzelne hervorragende Männer nicht allein fast alle Gebiete der Wissenschaften umfassten, sondern auch auf den verschiedensten und heterogensten Zweigen derselben bahnbrechend thätig waren und grundlegende Forschungen gemacht haben. Ich möchte hier nur 3 Namen zur Charakteristik dieser Zeit nennen: Baco v. Verulam, Newton und Leibniz.

Baco v. Verulam (1561—1626) war englischer Staatsmann und Gelehrter, Astronom, Naturhistoriker, Physiker, Mediciner, Rechtsphilosoph, Historiker, Ethiker.

Newton (1643—1727) war Astronom, Physiker, Chemiker, Mathematiker, Politiker, Philosoph und verfasste am Ende seines Lebens theosophische Schriften.

Leibniz war Mathematiker, Historiker, Physiker, Philosoph, Jurist; sogar eine theologische Schrift stammt von ihm aus dem Jahre 1694.

Es ist jene Zeit, welche Goethe so treffend in der Einleitung zum Faust charakterisiert mit den Worten: „Habe nun, ach, Philosophie, Juristerei und Medicin und leider auch Theologie durchaus studirt mit heissem Bemüh'n.“ Wir sehen im Faust noch den Kenner des Wissens sämmtlicher 4 Facultäten repräsentirt. In ähnlichem Sinne lässt Goethe den Wagner ausrufen: „Zwar weiss ich viel, doch möcht' ich Alles wissen.“

Vergleichen wir mit jenen Männern und mit ihrem Zeitalter die Wissenschaft unserer Zeit, so sehen wir die scheinbar gerade entgegengesetzte Erscheinung der bis ins Kleinste durchgeföhrten Specialisirung, eine Durchführung des Princips der Theilung der Arbeit auch auf diesem Gebiete menschlicher Intelligenz, welche fast zu dem Schlusse berechtigen könnte, dass von einer Wissenschaft kaum noch die Rede sein kann, dass vielmehr ein ganz eng begrenztes Fachstudium einer vielseitigen wissenschaftlichen Bildung Platz gemacht hätte. Ich verweise z. B. nur

auf die ausserordentliche Specialisirung in der Medicin. Dass dem nicht so ist, wissen wir, dennoch aber ist es richtig, dass bei der enormen Vielseitigkeit und rapiden Entwicklung aller Wissensgebiete ein noch so intelligenter Geist nicht mehr fähig ist, den vielen Richtungen, welche von einem Centralpunkte ausgehen, zu folgen, vielmehr, um auf einem bestimmten Gebiete Tüchtiges und Hervorragendes zu leisten, ein Specialgebiet zum Gegenstand seiner Forschungen macht und machen muss. Falsch wäre es jedoch, zu behaupten, dass ein solches Specialgebiet menschlicher Erkenntniß erfolgreich und segensreich gefördert werden könne, ohne dass nicht auch auf die benachbarten Richtungen, auf die verwandten Wissenschaften, welche für ein bestimmtes Gebiet Hülfswissenschaften sind, Rücksicht genommen werde, dass sich der Forscher nicht auch ihrer Hülfe zur Erreichung seines Ziels in ausgedehntem Maasse bedient.

Eines der auffallendsten Beispiele in dieser Hinsicht bietet die Mathematik, welche zwar als Wissenschaft an sich eine der interessantesten ist, aber doch für die grössere Reihe der Naturwissenschaften als Hülfswissenschaft dient, ohne welche aber auch ein Verständniss oder ein Fortschritt in den ersteren fast unmöglich ist, so in der Physik, Astronomie, Mineralogie und, last not least, der Chemie. Eines der glänzendsten Beispiele für die Wahrheit der letzteren Behauptung bietet uns einer der grössten Gelehrten, wenn nicht der grösste Gelehrte des 19. Jahrhunderts, Hermann Helmholtz. Es ist bekannt, dass Helmholtz sich für seine Untersuchungen über die Lehre von „der Erhaltung der Kraft“, in der Optik, Akustik und andern Gebieten der Physik in ausgedehntem Maasse der Mathematik bedient hat, und dass wohl selten ein Physiker von so umfassendem Wissen zugleich ein derartig bedeutender Mathematiker gewesen ist, wie Helmholtz. Aber gerade durch die ausserordentliche Beherrschung dieser Hülfswissenschaft war er im Stande, die bahnbrechenden und klassischen Untersuchungen in seinem Wissensgebiete anzustellen. Kommen wir nun zu Ihrer Wissenschaft, der Chemie, so wissen Sie, dass auch diese sich einer Reihe von Hülfswissenschaften bedient, der Physik,

¹⁾ Vortrag, gehalten im Märkischen Bezirksverein deutscher Chemiker zu Berlin am 19. März 1902.

Mineralogie, Krystallographie, Botanik und Mathematik.

Für das Studium der Chemie an sich dürften die genannten Hülfswissenschaften völlig ausreichen. Fassen wir jedoch die Aufgaben der Chemie weiter, und erkennen wir ihre Hauptaufgabe in der Verarbeitung der Rohstoffe und in der Herstellung von Producten aller Art auf chemischem Wege durch chemische Processe in der Grossindustrie, so erkennen wir sofort, dass hier noch eine wichtige Disciplin des Studiums werth ist, welche den Jünger dieser Wissenschaft einführen soll in das unendlich vielseitige Gebiet der Grossindustrie, ihn über die Hülfsmittel orientiren soll, deren sich die chemische Grossindustrie zur Ausführung ihrer Processe bedient. Diese Disciplin ist die auf die chemische Grossindustrie angewandte Maschinenlehre, d. h. also die Lehre von den maschinellen Einrichtungen, Hülfsmitteln, Apparaten, Kraft- und Arbeitsmaschinen aller Art, ohne deren Hülfe in ausgedehntem Maasse die Ausführung der chemischen Processe im Grossen undenkbar ist. Gestatten Sie mir, dies an der Hand eines interessanten Beispiels aus der Metallurgie, der Eisenhüttenlehre, gewiss einem wichtigen Gebiete der chemischen Grossindustrie im weitesten Sinne, zu beweisen. Während die Reactionen im chemischen Laboratorium in kleinen Tiegeln und mit kleinen Gebläsen ausgeführt werden, sehen wir zur Erzeugung des Roheisens die grossartigen Hochöfen vor uns, welche durch äusserst sinnreich construirte maschinelle Einrichtungen dauernd mit den in ihnen zu verarbeitenden Erzen und den zuzusetzenden Brennstoffen beschickt werden, sehen an ihnen ferner die interessanten Vorrichtungen zum Einfüllen der Erze und Brennstoffe in die Öfen und zur Ableitung der in den Hochöfen gewonnenen äusserst werthvollen Gichtgase. Mit den Hochöfen in engster Verbindung stehen die Maschinen zur Erzeugung der für den Schmelzprocess erforderlichen Luft, die grossen mächtigen Gebläsemaschinen, und die Apparate zur Erwärmung der in die Hochöfen einzuftienden Luft.

Wir sehen, dass jeder Theil dieses grossen Ganzen zur Ausführung des gesamten Processes gleich wichtig und gleich bedeutungsvoll und unentbehrlich ist, und erkennen, dass zu diesem an und für sich rein chemischen Process der Verwandlung der Erze in Roheisen eine grössere Anzahl von Apparaten, Maschinen, Einrichtungen und Hülfsmitteln aller Art erforderlich ist, welche der Maschinenindustrie entstammen.

Ein zweites Beispiel bietet die Zucker-

Industrie, bei welcher in den Maschinen und Vorrichtungen zur Verarbeitung des Rohproductes, der Rüben, den Zerkleinerungs-maschinen, Walzen, Quetschen, sodann in den Eindampfapparaten, Kochern, Rührwerken, in den zahlreichen Maschinen zur Beförderung der Zuckerflüssigkeit, in den Centrifugen, Filtern und anderen nothwendigen Apparaten eine grosse Reihe der interessantesten Maschinen zur Anwendung kommen, welche zur Ausführung des Processe unentbehrlich sind und deren Kenntniss bezüglich ihrer inneren Einrichtungen und Wirkungsweise für jeden Fachmann, welcher in einem industriellen Unternehmen dieser Art beschäftigt ist, unbedingt erforderlich ist, da er sich sonst von dem richtigen Verlauf der Processe keine Rechenschaft ablegen kann.

Man könnte einwerfen, dass es ja Zeit genug wäre, sich die Kenntniss dieser maschinellen Einrichtungen und Apparate in den Betrieben selbst anzueignen, und dass für den Chemiker von Beruf die Beschäftigung mit der an sich trockenen Materie der angewandten Mechanik während seines Studiums zeitraubend, überflüssig, ja sogar hemmend für das übrige Studium sei. Wenn auch zuzugeben ist, dass unsere wohl in der Welt einzig dastehende deutsche chemische Industrie auch bisher ihre bewunderungswürdigen Erfolge erreicht hat, ohne dass derartig vorgebildete Chemiker in ihren Betrieben thätig waren, so ist doch nicht zu vergessen, dass einmal die in den chemischen Grossbetrieben thätigen Chemiker sich erst in denselben die erforderlichen Kenntnisse in der angedeuteten Richtung haben aneignen müssen, und dass andererseits bei dem immer mehr und mehr entwickelten Concurrentenkampf auch der deutschen chemischen Grossindustrie mit dem Auslande kein wichtiges Mittel ausser Acht gelassen werden darf, welches den Jüngern der Wissenschaft eine höhere Intelligenz und eine höhere Vorbildung auch in Bezug auf ihren späteren Beruf schon während ihres Studiums verleiht, als es bisher der Fall war, und als es namentlich im Auslande bisher geschieht.

Von diesen Erwägungen geleitet und in der weisen Erkenntniss, dass jedem Studirenden der Chemie bereits an der Universität Gelegenheit geboten werden muss, sich mit den Vorgängen, welche sich in den chemischen Grossbetrieben abspielen, und den hierzu erforderlichen wichtigen Hülfsmitteln vertraut zu machen, hat die Königlich Preussische Unterrichtsverwaltung beschlossen, an der hiesigen Universität Vorlesungen über Maschinenkunde für Chemiker abhalten zu lassen, und mir den ehrenvollen Auftrag zur Aus-

führung derselben übertragen. Interessant dürfte an dieser Stelle die Mittheilung eines Satzes aus dem Empfehlungsschreiben sein, welches ich für die Einführung zum Besuch einiger grosser chemischer Fabriken Deutschlands von dem Director des I. Chemischen Instituts, Herrn Geheimrath Professor Dr. Fischer, vor wenigen Tagen erhalten habe. Herr Prof. Fischer schreibt: „Da ich der Meinung bin, dass durch derartige Vorlesungen eine bisher recht fühlbare Lücke in der Ausbildung der Chemiker an den Universitäten ausgefüllt werden kann“ etc., so etc. (bitte ich um freundliche Genehmigung der Besichtigung Ihres Werkes). Wie Ihnen bekannt sein dürfte, steht diese Vorlesung jedoch nicht vereinzelt da, vielmehr werden außer derselben noch eine allgemeine Maschinenlehre, oder, wie dieselbe genannt wird, Einführung in die Technik von Herrn Prof. Eugen Meyer, und eine Encyclopädie der Elektrotechnik für Studirende aller Facultäten durch Herrn Geh.-Rath Prof. Dr. Slaby ebenfalls im kommenden Sommersemester an der Universität gehalten werden. Es dürfte dieses wohl das erste Mal sein und Berlin auch die erste Universität Deutschlands sein, an welcher in derartigem Umfange technisch wissenschaftliche Vorlesungen gehalten werden, und ist die Ausführung dieses Planes vor allen Dingen darauf zurückzuführen, dass die maassgebenden Kreise der Königlichen Unterrichtsverwaltung von der Erkenntniß durchdrungen sind, dass bei der eminenten Bedeutung der modernen Technik und bei dem Eingreifen derselben in alle Gebiete menschlichen Wissens und menschlicher Thätigkeit auch an den höchsten Lehrstellen der Wissenschaften den Studirenden Gelegenheit geboten werden muss, sich in grossen Zügen über das Wesentliche aus dem Gebiete der Technik zu orientiren, so vor allen Dingen den Juristen, Physikern, Mathematikern, Nationalökonomien und auch Studirenden anderer Wissenschaften.

Über die Geschichte der Vorlesung für Chemiker an der hiesigen Universität werde ich mir erlauben, falls die Zeit es noch gestattet, gegen Ende meiner Mittheilungen eine kurze Bemerkung einzuflechten. Zunächst sei es mir gestattet, Ihnen nunmehr das Programm dieser Vorlesungen in kurzen Zügen zu entwickeln:

(Folgt Besprechung des Vorlesungsprogramms an der Hand des gedruckten Prospects.)

Es mag vielleicht auf den ersten Blick erscheinen, als ob bei der Fülle des im Programme mitgetheilten Materials und bei der Kürze der Zeit einer nur zweistündigen Vor-

lesung, welche allerdings ein Winter- und Sommersemester hindurch fortgesetzt wird, die Bewältigung des so ausserordentlich reichen Stoffes schier unmöglich wäre. Es mag dieses in gewissem Maasse zugegeben werden; jedenfalls kann sich der Vortrag nur darauf beschränken, in grossen Zügen das Wichtigste aus den angeführten zahlreichen Maschinenklassen, und von diesen auch nur die typischen Formen anzuführen, während ein Eingehen auf die zahllosen Varianten, wie sie in den verschiedensten Zweigen der chemischen Industrie durch die verschiedenartigsten Bedingungen erforderlich sind, zu weit vom Ziele abführen würde.

Da es für die in die Praxis eintretenden Chemiker ebenfalls von grosser Wichtigkeit ist, einerseits für die Ausführung neuer Anlagen, andererseits aber auch für die Darstellung eigener Verbesserungen und Erfindungen in ihren Apparaten und Vorrichtungen die Sprache der Technik verstehen zu lernen, und sich in derselben auszudrücken im Stande zu sein, d. h. die technischen Darstellungen oder Zeichnungen verstehen zu lernen, so ist es erforderlich, mit den Vorlesungen Übungen zu verbinden, in welchen gerade nach dieser Richtung hin einem zweifellos vorhandenen grossen Bedürfnisse abgeholfen werden soll. Es kann natürlich nicht die Aufgabe dieser wöchentlich nur zweistündigen Übungszeit sein, die Studirenden etwa zum Construiren und selbstständigen Berechnen und Entwerfen von Maschinenteilen oder gar ganzer Maschinen, ganzer Apparate und Vorrichtungen etc. zu befähigen, vielmehr dieselben nur in die Grundprincipien der Darstellungsweise der Technik, spec. der Maschinentechnik zur Erleichterung des Verständnisses und zur Erleichterung des grafischen Ausdrucks ihrer Gedanken, Ideen und Erfindungen einzuführen. Auch in dieser Beziehung weiss ich zu meiner Freude meine Bestrebungen eins mit der wiederholt ausgesprochenen Ansicht des Leiters des I. Chemischen Instituts, des Herrn Geheimraths Fischer, welcher gerade einen besonderen Werth auf diesen Theil der Vorlesung gelegt hat. Ich möchte an dieser Stelle auf eine recht scherzhafte, in einer Berliner Tageszeitung veröffentlichte Notiz hinweisen, nach welcher ich „zum Zeichenlehrer“ an der Berliner Universität ernannt worden bin. Nun, m. Herren, ein Zeichenunterricht allein hätte allerdings wenig Zweck und könnte diese Notiz eine falsche Vorstellung erwecken, ja geradezu nachtheilig wirken, weshalb ich es doch für meine Pflicht halte, diesem Missverständniß mit aller Entschiedenheit öffentlich entgegen zu treten.

Wenn es mir gestattet sein darf, noch eine kurze persönliche Mittheilung hinzuzusetzen, so betrifft dieselbe die Entstehungsgeschichte der genannten Vorlesungen. Bereits im Jahre 1895 hatte ich, damals als Docent an der Technischen Hochschule zu Aachen, Herrn Geheimrath Prof. Dr. Classen einen völlig ausgearbeiteten Plan einer speciellen Vorlesung über Maschinenlehre für Chemiker unterbreitet, und fand der Plan die Zustimmung desselben in hohem Maasse. Leider kam derselbe in Folge meines kurze Zeit darauf erfolgten Fortganges von der dortigen Hochschule nicht zur Ausführung. Hier in Berlin hatte ich bereits vor nahezu 3 Jahren die ersten Besprechungen nach dieser Richtung hin mit Herrn Geheimrath Professor Dr. Landolt gepflogen und fand auch dort warmes Entgegenkommen, so dass ich auf Grund dessen bereits im Frühjahr 1899 gelegentlich einer Audienz bei Sr. Excellenz dem damaligen Herrn Cultusminister Dr. Bosse meinen Plan vorzutragen unternommen hatte und auch bereits damals die Versicherung erhielt, dass die Kgl. Pr. Unterrichtsverwaltung der Veranstaltung einer derartigen Vorlesung sympathisch gegenüberstände. Welche Umstände es verhinderten, dass nicht bereits bald nach jener Besprechung oder wenigstens bereits vor 1 oder 2 Jahren die genannte Vorlesung in Kraft treten konnte, bin ich öffentlich auszusprechen nicht in der Lage; jedenfalls ist mit Freuden zu begrüssen, dass jetzt die Wege in dieser Richtung vollständig geebnet sind und voraussichtlich dauernd die Berliner Universität in dieser Beziehung allen andern deutschen Universitäten vorangehen wird.

Wenn ich nun zum Schluss meiner Entwickelungen drei Bitten an Sie, meine hochverehrten Herren, welche Sie doch zum grössten Theile der chemischen Grossindustrie angehören, zu richten wage, so sind es die, mich einmal zur Beschaffung einer möglichst reichhaltigen und vollzähligen Sammlung von Lehrmitteln durch Mittheilungen aus Ihren Betrieben, durch Zusendung etwa vorhandener Wandtafeln und Zeichnungen, Modelle von Apparaten, unbrauchbar gewordene und ausgerangierte, aus Ihren Betrieben stammende Maschinenteile u. s. w. freundlichst zu unterstützen, sodann mir auch gütigst zu gestatten, zu meiner weiteren Information, soweit es meine leider ja so sehr beschränkte Zeit gestattet, Ihre Werke zu besuchen, und die dritte Bitte, soweit an Ihnen ist, darauf hinzuwirken, dass dieser neue Unterrichtszweig in der Ausbildung Ihrer zukünftigen Assistenten und Beamten möglichst von allen Studierenden der chemischen Wissenschaft in ihr Studium mit aufgenommen werde.

Es erscheint allerdings gewagt — aber ich glaube, dass die Zukunft mir Recht geben wird —, die Behauptung auszusprechen, dass in nicht zu ferner Zeit nicht allein an anderen Universitäten Deutschlands dieselben Vorlesungen wie hier in Berlin werden eingerichtet werden, sondern dass die chemische Grossindustrie von allen in ihre Betriebe eintretenden Chemikern verlangen wird, dass dieselben sich während ihres Studiums bereits mit den wichtigsten Grundzügen der im Vorhergehenden besprochenen Disciplin bekannt gemacht haben, und dass es sogar nicht ausgeschlossen sein dürfte, dass der Nachweis einer gewissen Vorbildung in dieser Hinsicht mit in das Prüfungsprogramm für das chemische Examen aufgenommen werden dürfte.

Lassen Sie mich, meine Herren, meine Betrachtungen schliessen mit dem Wunsche, dass die von mir angeregte und jetzt zur Ausführung gelangende Vorlesung thatsächlich als die Beseitigung einer Lücke im Studienplane des chemischen Bildungsganges erkannt werden möchte, dass ferner mein Bestreben zur Auffüllung dieser Lücke seitens der chemischen Industrie im oben angedeuteten Sinne weitgehendste Unterstützung und Anerkennung finden möchte, und dass schliesslich von der Gelegenheit, ihr Wissen in der ange deuteten Richtung zu erweitern und zu vervollständigen, die Studirenden der Chemie mit Freude, mit Befriedigung und mit Erfolg Gebrauch machen möchten!*)

Cerium oxalicum medicinale als Ausgangsmaterial für die Darstellung der Ceritelemente.

Von Dr. C. R. Böhm.

Das Jahr der Erfindung des Auer'schen Glühkörpers bildet bekanntlich einen Markstein in der Wissenschaft und Technik, von welchem aus wir auf die engen und unebenen Pfade zurück blicken können, die in das dunkle Gebiet der seltenen Erden führten, und von welchem aus wir vorwärts auf die breite Wegstrecke schauen, die Wissenschaft und Technik in den letzten Decennien gemeinsam zurückgelegt haben.

*) Dem Vernehmen nach soll sich, einem vielfach geäußerten Wunsche nachgebend, Herr Reg.-Rath v. Ihering bereit erklärt haben, einen Abendcursus seiner Vorlesung über Maschinenkunde für bereits in der Praxis stehende Chemiker abzuhalten und sollen Meldungen zu demselben bis Ende April an den Hausinspector des I. Chem. Instituts der Universität, Berlin N., Hessischestr. 1—3, schriftlich einzusenden sein.